

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more interface means to give the voltage signal corresponding to the control voltage which it is equipment which carries out the monitor of two or more rate controllers (MFC), and each corresponds to one of two or more of the MFC, and controls this MFC, Two or more electric wires for transmitting the above-mentioned voltage signal from this interface means, The rate-controller monitoring device equipped with the switching means for being combined with two or more above-mentioned electric wires, and choosing the voltage signal corresponding to one of the above MFC, and two or more display means for being combined with the above-mentioned switching means and indicating the value of the above-mentioned voltage signal corresponding to one of the above MFC by visible.

[Claim 2] The above-mentioned display means is two 4 1/2 as which each displays one value of the above-mentioned voltage signal. Equipment of claim 1 which consists of a digit LED drop.

[Claim 3] Claim 2 corresponding to one set point electrical potential difference and flow rate electrical potential difference of MFC of the above-mentioned plurality equips the above-mentioned voltage signal.

[Claim 4] Claim 2 including a power-source means to supply AC current equips the above-mentioned LED drop with the above-mentioned display means.

[Claim 5] Claim 1 held in a single display unit equips the above-mentioned display means and a switching means.

[Claim 6] Thereby, as for the above-mentioned equipment, claim 1 which can carry out a monitor alternatively equips [the above-mentioned switching means] separate MFC to six with the channel to which each corresponds including 6 location switch.

[Claim 7] Claim 6 combined with two or more above-mentioned electric wires through 28 pin connectors equips the above-mentioned switching means.

[Claim 8] The step which gives the voltage signal corresponding to the control voltage which is the approach of carrying out the monitor of two or more rate controllers (MFC), and controls Above MFC to two or more interface means by which each corresponds to one of two or more of the above-mentioned MFC, The step which transmits the above-mentioned voltage signal through two or more electric wires from the above-mentioned interface means, The rate-controller monitor approach containing the

step which chooses the voltage signal corresponding to one of the above MFC with the switch combined with two or more above-mentioned electric wires, and the step which indicates the value of the voltage signal corresponding to one of the above MFC by visible.

[Claim 9] The above-mentioned visible display step is the value of the above-mentioned voltage signal Two 41/2 The approach of claim 8 including indicating by visible with a digit LED drop.

[Claim 10] The above-mentioned voltage signal is the approach of claim 9 corresponding to one set point electrical potential difference and flow rate electrical potential difference of MFC of the above-mentioned plurality.

[Claim 11] The above-mentioned visible display step is the approach of claim 9 including supplying AC current to the above-mentioned LED drop.

[Claim 12] The above-mentioned switch and the above-mentioned LED drop are the approach of claim 10 held in a single display unit.

[Claim 13] The approach of claim 8 which can carry out the monitor of the separate MFC to six pieces in which the above-mentioned switch has the channel to which each corresponds by that cause including 6 location switch alternatively.

[Claim 14] The above-mentioned switch is the approach of claim 13 combined with two or more above-mentioned electric wires through 28 pin connectors.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the monitor of the rate controller (MFC) used in order to supply the exact amount of the various gas used for production of an integrated circuit. If it says in more detail, this invention relates to the method (equipment and approach) which carries out the monitor of two or more electrical potential differences of one or more MFC to coincidence.

[0002]

[Description of the Prior Art] When manufacturing a semiconductor device, usually the technique of requiring advanced precision is used. for example, the chemical vacuum deposition (CVD) used for manufacture of an integrated circuit -- law -- SiH₄ of the rate of a right ratio WF₆ The exact amount of an ingredient [like] needs to be vapor-deposited. for attaining proper vacuum evaporatio no certainly -- ** -- use of one or more proofread MFC for adjusting a gas stream [like] is indispensable.

[0003] Since it has five active DC voltage levels which must carry out a monitor, the rate controller generally used is in required tolerance, and can be proofread proper. For example, in order to maintain desired vacuum evaporatio no and ratio level, the monitor of the electrical potential difference and current (output) electrical potential difference of a set point (desired value) which each MFC shows must be carried out. These electrical potential differences must be measured by sufficient accuracy so that the comparison for

deciding can perform whether MFC is operating proper or proofreading is required.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The conventional monitor technique has various faults. For example, according to at least one conventional monitor technique, the monitor of the MFC voltage level is carried out with the control device which controls other functions of MFC. If such equipment is used, an operator cannot control other functions of the system (for example, Genus system), while carrying out the monitor. The general technical problem of this invention is conquering these of the conventional technique, and other faults.

[0005]

[Means for Solving the Problem and its Function] This invention solved the above-mentioned technical problem by forming the equipment containing the following components. Two or more interfaces which give the voltage signal corresponding to the control voltage by which each corresponds to one of two or more of the MFC, and controls each MFC, It is combined with two or more electric wires for transmitting the above-mentioned voltage signal from this interface, and two or more above-mentioned electric wires (connection). Two or more display means for being combined with the switching means for choosing the above-mentioned voltage signal corresponding to one of the above MFC, and the above-mentioned switching means, and indicating the value of the above-mentioned voltage signal corresponding to one of the above MFC by visible.

[0006] By one concrete configuration of this invention, the above-mentioned display (display) means is two 4 1/2 as which each displays one value of the above-mentioned voltage signal. It has a digit LED drop.

[0007] With other concrete configurations of this invention, the above-mentioned voltage signal corresponds to one set point electrical potential difference and flow rate electrical potential difference of MFC of the above-mentioned plurality.

[0008] With the concrete configuration of further others of this invention, the above-mentioned display means includes a power-source means to supply AC current in the above-mentioned LED drop.

[0009] With another concrete configuration of this invention, the above-mentioned display means and a switching means are held in a single display unit.

[0010] With still more nearly another concrete configuration of this invention, the above-mentioned switching means is combined with two or more above-mentioned electric wires through 28 pin connectors.

[0011] With still more nearly another concrete configuration of this invention, the above-mentioned switching means has 6 location switch, and can carry out the monitor of the separate MFC to six pieces in which the above-mentioned equipment has the channel to which each corresponds by that cause alternatively.

[0012]

[Example] Drawing 1 is the block diagram showing the example of this invention. In this drawing, a monitoring device 1 carries out the monitor of two or more MFC 10A, 10B,

10C, ..., 10F. Although only six MFC was shown, if this invention is not limited to this number and a switching device is made into a state of the art thing, it can contain MFC of any numbers. Each MFC 10A-10F is combined with the corresponding interfaces 20A, 20B, 20C, ..., 20F, respectively. These interfaces are used in order to supply two or more voltage signals corresponding to the armature-voltage control signal which shows actuation of each MFC.

[0013] In the suitable example shown in drawing 1, each interface is used for that which carries out the sample of the two direct-current-voltage supply signals (it takes out) from each MFC. In the example of illustration, these signals correspond to the set point electrical potential difference and output voltage of each MFC. The sample of other electrical potential differences can be carried out by the same approach. Therefore, although each interface gives two sample DC voltage signals, in this example, these have the value of the range of -15V to +15V to common electrical ground. Therefore, each channel corresponding to one MFC and its two control voltage by which a sample is carried out needs the four transmission lines. For example, FMC shown by block 10A A is combined with the four transmission lines shown by 32A through Interface A (block 20A).

[0014] The remaining MFC is also combined with the corresponding transmission line held in the cable 40, respectively. Therefore, in this example, a cable 40 has 24 electric wires and these give the information on six channels to the monitor display unit 50 (that is, two inputs to six different channels will give the signal with which 12 differs). Each electric wire of a cable 40 finishes it as a pin connector 45. With a suitable concrete configuration, a pin connector 45 is combined with 24 electric wires, and each pin is combined with the switching means 60. Thus, the pin connector 45 serves as a means to combine two or more MFC with the switching means 60 of the display unit 50.

[0015] The switching means 60 is used for choosing the channel of the request corresponding to the control voltage of one of two or more MFC 10A-10F. Selection of a desired channel supplies a control signal to two or more drops. At the suitable example shown in drawing 1 R> 1, it is two 41/2. It can be made to carry out to coincidence the monitor of a set point electrical potential difference and the output voltage using the digit LED drops 70A and 70B. If it is a request, since the monitor of other control voltage will be carried out, much more drops can also be used.

[0016] At a suitable example, the LED indicators 70A and 70B are standard digital. Panel It is meter. According to this example, these meter has the sensibility of **19.999V. Therefore, the set point electrical potential difference and output voltage of each MFC can be measured to within the limits (precision) of **1mV. Whenever [this decomposition] is correctly enough in MFC of a typical CVD system to proofread [a monitor or]. And this suitable above-mentioned meter of an example has the comparatively high input impedance of the order (digit count) of two to 3 megohm. According to required accuracy, you may replace in other conventional meter in which properties differ smaller [whenever / decomposition / is larger or].

[0017] AC power 80 with a fuse which supplies the electrical and electric equipment to the

LED drops 70A and 70B is held in the monitor display unit 50 again. This power source 80 is connected to the control switch 82 in the monitor display unit 50 in the suitable example. Although the AC power was shown, other means to supply the electrical and electric equipment may be used for the above-mentioned meter.

[0018] Drawing 2 is the circuit diagram showing the suitable example of the monitoring device of drawing 1. As shown in this drawing, as for the LED drops 70A and 70B, the electrical and electric equipment is supplied from ordinary AC power 80 through a connector 86 and a fuse 84. An AC power prevents the display mistake by the low cell. If the above-mentioned meter is changed, DC electrical potential difference will be able to be used.

[0019] In drawing 2, like drawing 1, 24 pins are combined with six external MFC, the six-channel input to two indicators (meter) is given, and two control voltage of 6MFC is displayed on coincidence. The pin which supplies a control voltage signal is combined with the display meter 70A and 70B through the 2 pole 2 deck 6 location switch 62. This switch 62 operates with the control tongue in a monitor display unit (not shown), and is used for choosing one of the six separate MFC channels.

[0020] Table 1 shows the number of the pin corresponding to each of 6MFC channel A-F, and the signal supplied by each of 24 pins.

[0021]

[Table 1]

[0022] 28 pin-connector 45' is shown in drawing 3. By the suitable example, this connector 45' is combined by 24 signal-transmission lines which stated 24 pins which give six 2MFC channels with reference to drawing 1 to Drops 70A and 70B. As shown in drawing 3, each of six-channel A-F has four corresponding signal lines. Two are touch-down and other two are an object for status signals. The concrete signal was shown in previous Table 1.

[0023] For example, it sets to drawing 1 and 2, and is MFC. The channel A corresponding to A is connected to the display unit 50 through four pins, a pin 3, a pin 2, a pin 7, and a pin 6. Generally, it connects with the common potential to which the pin 3 and the pin 2 were set through Rhine 72 as DC input signal was given (to **19.999V) and the pin 7 and pin 6 which are connected to the LED meter 70A and 70B by input points 75A and 75B on the other hand, respectively showed it to drawing 2. The signal given by the pin 3 drives LED drop 70A through input-point 74A. Similarly, a pin 2 drives LED drop 70B through input-point 74B. As shown in drawing 3, four pins are not used among 28 pieces.

[0024] Drawing 4 shows the example of a dimension of the monitor display unit 50 (drawing 1) which holds display meter. The display unit 50 is the instrument case of a low appearance where the conventional air hole was attached, as illustration. Since the size of this unit is comparatively small, it is much more convenient as a monitor means of an MFC system.

[0025] as mentioned above, the thing by which this invention is limited to these although

the suitable example of this invention was explained to the detail -- it is not -- a claim -- inside, various deformation is carried out and a change can be made.

[0026]

[Effect of the Invention] According to this invention, the isolated system which can carry out the monitor of two or more coincidence MFC operating voltage continuously is offered, and it is effective in the ability to perform proofreading and monitor of MFC actuation easily by it, without an operator barring other actuation of the system using MFC.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the example of this invention.

[Drawing 2] It is the circuit diagram showing the example of the monitoring device of drawing 1.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the example of 28 pin connectors of drawing 2.

[Drawing 4] It is the decomposition perspective view showing the example of a dimension of the monitor display unit of drawing 1.

[Description of Notations]

1 Monitoring Device

10A-10F Rate controller (MFC)

20A-20F Interface means

40 Power Source

60 Switching Means

70A, 70B Display means (LED drop)

50 Monitor Display Unit

45' 28 pin connectors

80 Power Source Means

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-78296

(43)公開日 平成7年(1995)3月20日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 8 C 19/30		6964-2F		
G 0 1 D 7/00	A			
G 0 1 F 1/00	T			
15/06				
G 0 5 D 7/00	Z	9324-3H		

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-151128

(22)出願日 平成6年(1994)7月1日

(31)優先権主張番号 9 2 2 2 0

(32)優先日 1993年7月16日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 591226575

ソニー エレクトロニクス インコーポ
レイテッド

SONY CORPORATION OF
AMERICA

アメリカ合衆国 ニュージャージー州 バ
ークリッジソニー ドライブ (番地なし)

(72)発明者 ポール ナットソン

アメリカ合衆国 テキサス州 サン アン
トニオ, ランズ ポイント 9462

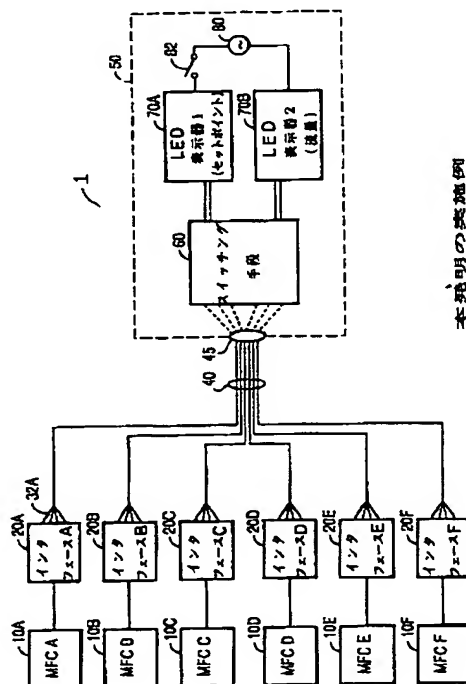
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 流量制御器モニタ方式

(57)【要約】

【構成】 各々が複数のMFC10A~10Fの1つに対応し、MFC制御電圧に対応する電圧信号を与える複数のインタフェース20A~20Fと、インタフェースから上記電圧信号を伝送する複数の電線40と、該電線に結合されMFCの1つに対応する上記電圧信号を選択する位置スイッチ60と、該スイッチに結合されMFCの1つに対応する上記電圧信号の値を可視表示する複数の表示手段70A, 70Bとを設ける。

【効果】 オペレータは、複数のMFC動作電圧を同時に、MFCを用いるシステムの他の動作を妨げることなくモニタ又は校正することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の流量制御器（MFC）をモニタする装置であって、

各々が複数の MFC の 1 つに対応し、該 MFC を制御する制御電圧に対応する電圧信号を与える複数のインタフェース手段と、

該インタフェース手段から上記電圧信号を伝送するための複数の電線と、

上記複数の電線に結合され、上記 MFC の 1 つに対応する電圧信号を選択するためのスイッチング手段と、

上記スイッチング手段に結合され、上記 MFC の 1 つに対応する上記電圧信号の値を可視表示するための複数の表示手段とを具えた流量制御器モニタ装置。

【請求項 2】 上記表示手段は、各々が上記電圧信号の 1 つの値を表示する 2 個の $4\frac{1}{2}$ ディジット LED 表示器より成る請求項 1 の装置。

【請求項 3】 上記電圧信号は、上記複数の MFC の 1 つのセットポイント電圧及び流量電圧に対応する請求項 2 の装置。

【請求項 4】 上記表示手段は、上記 LED 表示器に AC 電流を供給する電源手段を含む請求項 2 の装置。

【請求項 5】 上記表示手段及びスイッチング手段は、単一の表示ユニットに収容される請求項 1 の装置。

【請求項 6】 上記スイッチング手段が 6 位置スイッチを含み、それにより、上記装置は、各々が対応するチャンネルをもつ 6 個までの別々の MFC を選択的にモニタできる請求項 1 の装置。

【請求項 7】 上記スイッチング手段は、28 ピンコネクタを介して上記複数の電線に結合される請求項 6 の装置。

【請求項 8】 複数の流量制御器（MFC）をモニタする方法であって、

上記 MFC を制御する制御電圧に対応する電圧信号を、各々が上記複数の MFC の 1 つに対応する複数のインタフェース手段に与えるステップと、

上記電圧信号を上記インタフェース手段から複数の電線を介して伝送するステップと、

上記 MFC の 1 つに対応する電圧信号を、上記複数の電線に結合されたスイッチで選択するステップと、

上記 MFC の 1 つに対応する電圧信号の値を可視表示するステップとを含む流量制御器モニタ方法。

【請求項 9】 上記可視表示ステップは、上記電圧信号の値を 2 個の $4\frac{1}{2}$ ディジット LED 表示器で可視表示することを含む請求項 8 の方法。

【請求項 10】 上記電圧信号は、上記複数の MFC の 1 つのセットポイント電圧及び流量電圧に対応する請求項 9 の方法。

【請求項 11】 上記可視表示ステップは、AC 電流を上記 LED 表示器に供給することを含む請求項 9 の方法。

【請求項 12】 上記スイッチ及び上記 LED 表示器は、単一の表示ユニットに収容される請求項 10 の方法。

【請求項 13】 上記スイッチが 6 位置スイッチを含み、それにより、各々が対応するチャンネルをもつ 6 個までの別々の MFC を選択的にモニタできる請求項 8 の方法。

【請求項 14】 上記スイッチは、28 ピンコネクタを介して上記複数の電線に結合される請求項 13 の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、集積回路の生産に使われる種々のガスの正確な量を供給するために使用される流量制御器（MFC）のモニタに関するものである。もっと詳しくいえば、本発明は、1 個以上の MFC の複数の電圧を同時にモニタする方式（装置及び方法）に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置を製作するとき、高度の精密さを要する技術を使用するのが普通である。例えば、集積回路の製作に用いる化学蒸着（CVD）法では、正確な比率の SiH_4 や WF_6 のような材料の正確な量の蒸着が必要である。適正な蒸着を確実に達成するには、かようなガス流を調節するための 1 個以上の校正された MFC の使用が欠かせない。

【0003】一般に使用される流量制御器は、モニタしなければならない 5 つの能動的 DC 電圧レベルを有するため、必要な許容範囲内で適正に校正することができない。例えば、所望の蒸着及び比率レベルを維持するためには、各 MFC が示すセットポイント（目標値）の電圧及び電流（出力）電圧をモニタしなければならない。これらの電圧は、MFC が適正に動作しているか或いは校正を要するかどうかを決めるための比較ができるように、十分な正確度で測定しなければならない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のモニタ技法には、種々の欠点がある。例えば、少なくとも 1 つの従来モニタ技法によれば、MFC の他の機能をも制御する制御装置で MFC 電圧レベルをモニタしている。このような装置を用いると、オペレータは、モニタしている間はそのシステム（例えば、Genus system）の他の機能を制御することができない。本発明の一般的な課題は、従来技術のこれら及び他の欠点を克服することである。

【0005】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、次のような構成要素を含む装置を設けることにより上記の課題を解決した。各々が複数の MFC の 1 つに対応し、夫々の MFC を制御する制御電圧に対応する電圧信号を与える複数のインタフェース、該インタフェースから上記電圧信号を伝送するための複数の電線、上記複数の電線

に結合（接続）され、上記MFCの1つに対応する上記電圧信号を選択するためのスイッチング手段、上記スイッチング手段に結合され、上記MFCの1つに対応する上記電圧信号の値を可視表示するための複数の表示手段。

【0006】本発明の1つの具体構成では、上記表示（ディスプレイ）手段は、各々が上記電圧信号の1つの値を表示する2個の4 $\frac{1}{2}$ デジットLED表示器を有する。

【0007】本発明の他の具体構成では、上記電圧信号は、上記複数のMFCの1つのセットポイント電圧及び流量電圧に対応する。

【0008】本発明の更に他の具体構成では、上記表示手段は、上記LED表示器にAC電流を供給する電源手段を含む。

【0009】本発明の別の具体構成では、上記表示手段及びスイッチング手段は、単一の表示ユニットに收容される。

【0010】本発明の更に別の具体構成では、上記スイッチング手段は、28ピンコネクタを介して上記複数の電線に結合される。

【0011】本発明のなお別の具体構成では、上記スイッチング手段は6位置スイッチを有し、それにより、上記装置が、各々が対応するチャンネルをもつ6個までの別々のMFCを選択的にモニタすることができる。

【0012】

【実施例】図1は、本発明の実施例を示すブロック図である。同図において、モニタ装置1は、複数のMFC10A、10B、10C、……、10Fをモニタする。6個のMFCのみを示したが、本発明は、この数に限定されるものではなく、スイッチング装置を最新式のものにすれば、どんな数のMFCでも含むことができる。各MFC10A～10Fは夫々、対応するインタフェース20A、20B、20C、……、20Fに結合される。これらのインタフェースは、各MFCの動作を示す電圧制御信号に対応する複数の電圧信号を供給するために使用される。

【0013】図1に示す好適な実施例では、各インタフェースは、各MFCから2つの直流電圧供給信号をサンプルする（取出す）のに用いる。図示の例では、これらの信号は、各MFCのセットポイント電圧及び出力電圧に対応する。他の電圧も、同様の方法でサンプルすることができる。したがって、各インタフェースは2つのサンプルDC電圧信号を与えるが、本例では、これらは共通接地に対し-15Vから+15Vの範囲の値をもつ。したがって、1つのMFC及びその2つのサンプルされる制御電圧に対応する各チャンネルは、4本の伝送線が必要とする。例えば、ブロック10Aで示すMFC Aは、インタフェースA（ブロック20A）を介して32Aで示す4本の伝送線に結合される。

【0014】残りのMFCも夫々、ケーブル40に收容された対応する伝送線に結合される。よって本例では、ケーブル40は24本の電線を有し、これらは、モニタ表示ユニット50へ6チャンネルの情報を与える（即ち、6つの異なるチャンネルに対する2つの入力、12の異なる信号を与えることになる）。ケーブル40の各電線は、ピンコネクタ45で終わる。好適な具体構成では、ピンコネクタ45は24本の電線に結合され、各ピンはスイッチング手段60に結合される。このようにして、ピンコネクタ45は、複数のMFCを表示ユニット50のスイッチング手段60に結合する手段となっている。

【0015】スイッチング手段60は、複数のMFC10A～10Fのどれかの制御電圧に対応する所望のチャンネルを選択するのに使用される。所望のチャンネルを選択すると、制御信号が複数の表示器に供給される。図1に示す好適な実施例では、2個の4 $\frac{1}{2}$ デジットLED表示器70A及び70Bを用い、セットポイント電圧及び出力電圧を同時にモニタできるようにする。所望ならば、他の制御電圧をモニタするため、もっと多くの表示器を用いることもできる。

【0016】好適な具体例では、LED表示器70A及び70Bは、標準デジタル パネル メータである。この例によれば、これらのメータは±19.999Vの感度を有する。よって、各MFCのセットポイント電圧及び出力電圧は、±1mVの範囲内（精度）まで測定することができる。この分解度は、代表的なCVD装置のMFCを正確にモニタ又は校正するのに十分である。しかも、この好適な具体例の上記メータは、2～3メガオームのオーダー（桁数）の比較的高い入力インピーダンスを有する。必要な正確度に応じて、分解度がもっと大きい或いはもっと小さく且つ特性が異なる他の従来のメータで置換えてもよい。

【0017】モニタ表示ユニット50にはまた、LED表示器70A及び70Bに電気を供給するヒューズ付きAC電源80が收容される。好適な実施例では、この電源80は、モニタ表示ユニット50内の制御スイッチ82に接続される。AC電源を示したが、上記メータに電気を供給する他の手段を使用してもよい。

【0018】図2は、図1のモニタ装置の好適な具体例を示す回路図である。同図に示すように、LED表示器70A及び70Bは、コネクタ86及びヒューズ84を介して普通のAC電源80から電気が供給される。AC電源は、低い電池による表示ミスを防止する。上記メータを変えれば、DC電圧を使用できるであろう。

【0019】図2では、図1と同様、24個のピンが、外部の6個のMFCと結合され、2つの表示器（メータ）への6チャンネル入力を与え、6MFCの2つの制御電圧が同時に表示されるようになっている。制御電圧信号を供給するピンは、2極2デック6位置スイッチ6

2を介して表示メータ70A及び70Bに結合される。該スイッチ62は、モニタ表示ユニット（図示せず）にある制御つまみによって動作し、6個の別々のMFCチャンネルの1つを選択するのに使用される。

【0020】表1は、6MFCチャンネルA～Fの各々

チャンネル	表示器 70A	表示器 70B	接地1	接地2
A	3	2	7	6
B	14	13	20	19
C	12	11	18	17
D	10	9	16	15
E	24	23	28	27
F	1	22	5	26

【0022】図3に、28ピンコネクタ45'を示す。好適な具体例では、該コネクタ45'は、6つの2MFCチャンネルを与える24個のピンを表示器70A及び70Bに、図1を参照して述べた24本の信号伝送線で結合する。図3に示すように、6チャンネルA～Fの各々は、4本の対応する信号ラインを有する。2本は接

地、他の2本は表示信号用である。具体的な信号は、さきの表1に示した。

【0023】例えば、図1及び2において、MFC Aに対応するチャンネルAは、4つのピン、ピン3、ピン2、ピン7及びピン6を介して表示ユニット50に接続される。一般に、ピン3及びピン2はDC入力信号（±19.999Vまで）を与え、一方、夫々入力点75A及び75BでLEDメータ70A及び70Bに接続されるピン7及びピン6は、図2に示すように、ライン72を介して設定された共通電位に接続される。ピン3により与えられた信号は、入力点74Aを介してLED表示器70Aを駆動する。同様に、ピン2は、入力点74Bを介してLED表示器70Bを駆動する。図3に示すように、28個のうち4個のピンは使用しない。

【0024】図4は、表示メータを収容するモニタ表示ユニット50（図1）の寸法例を示す。図示のとおり、表示ユニット50は、従来の通気孔が付いた低い外形の器具ケースである。該ユニットのサイズは比較的小さいので、MFCシステムのモニタ手段として一層便利である。

【0025】以上、本発明の好適な実施例を詳細に説明

に対応するピンの番号と、24個のピンの各々によって供給される信号とを示す。

【0021】

【表1】

したが、本発明は、これらに限定されるものではなく、特許請求の範囲内において種々の変形、変更をすることができるものである。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、複数の同時MFC動作電圧を連続的にモニタできる独立した装置が提供され、それによって、オペレータが、MFCを用いるシステムの他の動作を妨げることなくMFC動作の校正及びモニタを容易に行える効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すブロック図である。

【図2】図1のモニタ装置の具体例を示す回路図である。

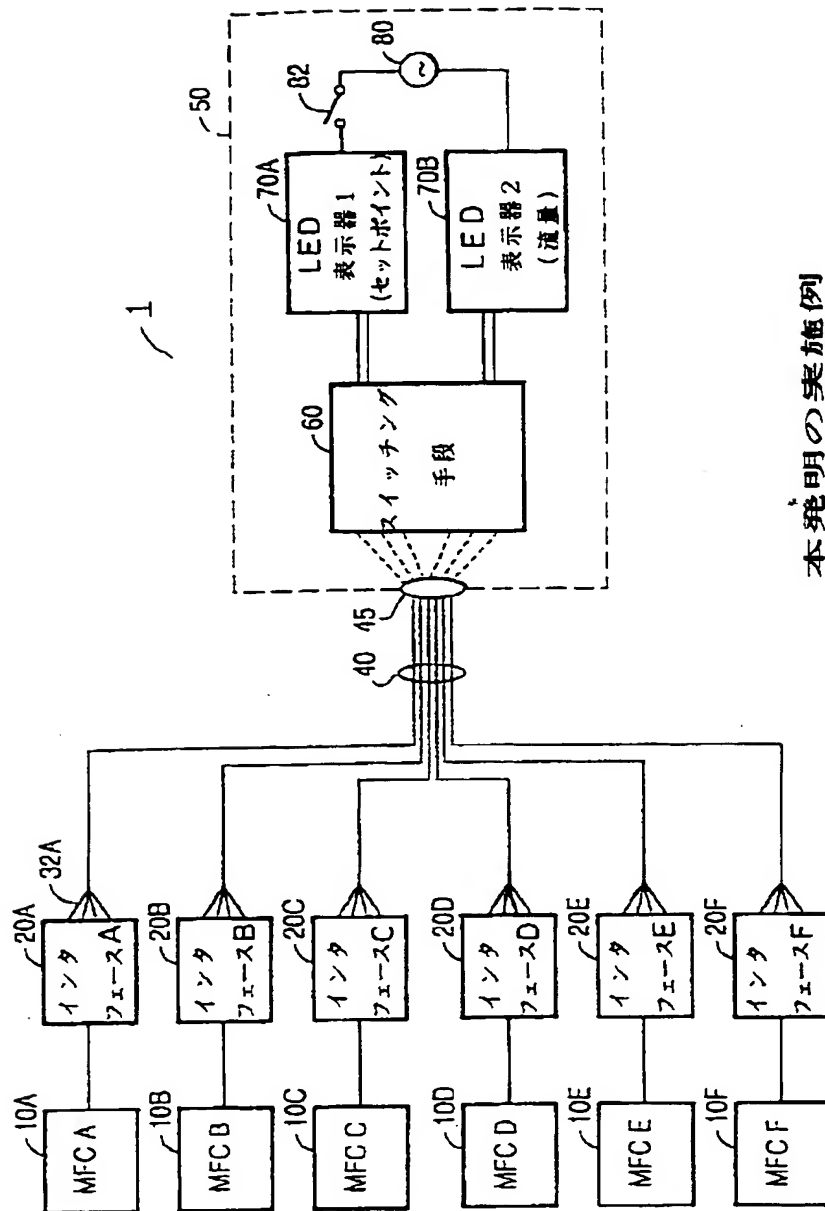
【図3】図2の28ピンコネクタの具体例を示す断面図である。

【図4】図1のモニタ表示ユニットの寸法例を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

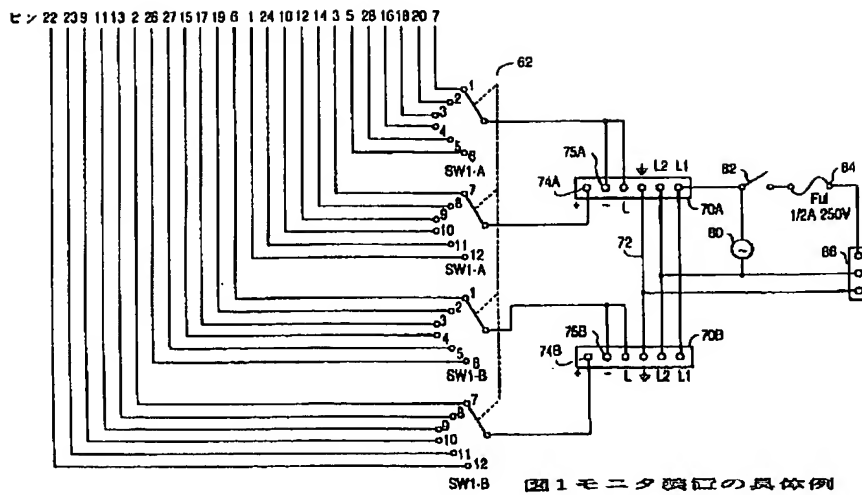
- 1 モニタ装置
- 10A～10F 流量制御器（MFC）
- 20A～20F インタフェース手段
- 40 電源
- 60 スイッチング手段
- 70A, 70B 表示手段（LED表示器）
- 50 （モニタ）表示ユニット
- 45' 28ピンコネクタ
- 80 電源手段

【図1】

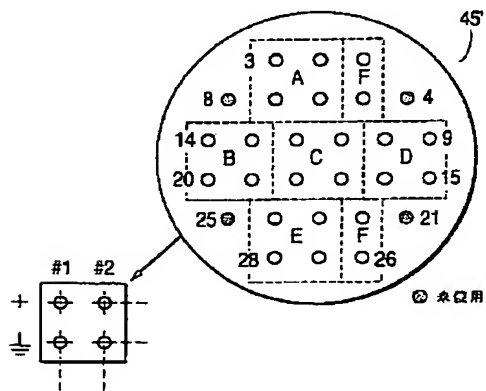


本発明の実施例

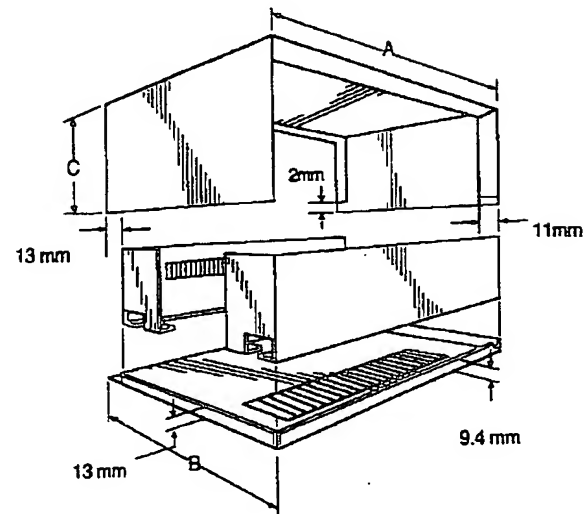
【図2】



【図3】



【図4】



JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The degree of vacuum when making the vacuum processing interior of a room into a vacuum and the degree of vacuum after fixed time amount are measured with a pressure gage, respectively, and the value of the difference is calculated. Next The degree of vacuum after carrying out a fixed time amount style of the degree of vacuum and process gas when making the vacuum processing interior of a room into a vacuum again with a setting flow rate value with a massflow controller, respectively It measures with a pressure gage and the value of the difference is calculated. The value of said two differences, fixed time amount, The proofreading approach of the massflow controller equipment which amends a flow rate setup so that the real flow rate value of said massflow controller may be calculated and a real flow rate value may become equal at said setting flow rate value from a vacuum processing room, the whole pressure gage product, and relational expression with temperature.

[Claim 2] In the massflow controller equipment which consists of the massflow controller which passes the quantity of gas flow setting input section which sets up the flow rate of the vacuum processing room connected to the vacuum pump, and the process gas passed to this vacuum processing interior of a room, and the inputted process gas of a setting flow rate to said vacuum processing interior of a room The pressure gage which measures the pressure of said vacuum processing interior of a room, and the real flow rate operation part which calculates and calculates the quantity of gas flow to which only fixed time amount actually passed the inputted setting flow rate to the vacuum processing interior of a room from the sink and the pressure-build-up value of the vacuum processing interior of a room, Massflow controller equipment possessing the correction value operation part which measures a real flow rate and a setting flow rate, and calculates correction value from the difference, and an amendment means to amend the flow rate of said massflow controller based on said correction value.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the massflow controller equipment which amends gap of the real flow rate of gas and a setting flow rate, and its proofreading approach about a massflow controller.

[0002]

[Description of the Prior Art] If the massflow controller (mass flow rate controller) is used for a long period of time, it is known that a flow rate will shift absolutely gradually (gap). As shown in drawing 3 , piping which connects the vacuum processing room 7 and a massflow controller 4 is branched as the proofreading approach of a massflow controller. Calibration gas from the bond calibration gas source of supply 21 for the standard mass flowmeter 24 A sink, The flow rate of the gas which flows from the approach (JP,63-40739,A) of investigating and proofreading the shift amount of a massflow controller with a standard mass flowmeter or a massflow controller itself is measured with a mass flow rate measuring device. The difference of the setting flow rate of a massflow controller and the real flow rate of the gas which is actually flowing was calculated in the arithmetic circuit, and there was a massflow controller (JP,4-262408,A) controlled to make a flow rate in agreement.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the proofreading approach of these former, since a massflow controller is proofread using calibration gas, when the specific heat and the consistency of calibration gas and real gas differ from each other greatly, it may be unable to amend. Moreover, in the method which controls the difference of a setting flow rate and a real flow rate by the operation amendment circuit using a mass flow rate measuring device, real flow rates may differ for the measured-value shift of the mass flow rate measuring device itself.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In order to cancel the aforementioned fault, this invention measures the degree of vacuum when making the vacuum processing interior of a room into a vacuum, and the degree of vacuum after fixed time amount with a pressure gage, respectively, calculates the value of the difference, and is a degree. The degree of vacuum after carrying out a fixed time amount style of the degree of vacuum and process gas when making the vacuum processing interior of a room into a vacuum again with a setting flow rate value with a massflow controller is measured with a pressure gage, respectively, and the value of the difference is calculated. The value of said two differences, fixed time amount -- and the real flow rate value of said massflow controller is calculated from a vacuum processing room, the whole pressure gage product, and relational expression with temperature, and a flow rate setup is amended so that a real flow rate value may become equal at said setting flow rate value.

[0005] Moreover, the quantity of gas flow setting input section which sets up the flow rate of the vacuum processing room connected to the vacuum pump and the process gas passed to this vacuum processing interior of a room, and the inputted process gas of a setting flow rate are set to the massflow controller equipment which consists of the massflow controller

poured to said vacuum processing interior of a room. The pressure gage which measures the pressure of said vacuum processing interior of a room, and the real flow rate operation part which calculates and calculates the quantity of gas flow to which only fixed time amount actually passed the inputted setting flow rate to the vacuum processing interior of a room from the sink and the pressure-build-up value of the vacuum processing interior of a room, The correction value operation part which measures a real flow rate and a setting flow rate, and calculates correction value from the difference, and an amendment means to amend the flow rate of said massflow controller based on said correction value are provided. [0006]

[Function] By measuring the indoor pressure after passing based on the setting flow rate inputted before passing process gas fixed time to the vacuum processing interior of a room with a massflow controller, respectively, and calculating and asking for the differential pressure A massflow controller can detect the actually passed real flow rate, and since the part this real flow rate has shifted [part] from the setting flow rate originates in the error of a massflow controller, it can be proofread by amending a controller by this gap. [0007]

[Example] Next, the example of this invention is explained with reference to drawing.

[0008] The block diagram in which example 1 drawing 1 shows the configuration of the 1st example of this invention, and drawing 2 are flow charts which show the calibration procedure in the 1st example.

[0009] In drawing 1 , 1 is the quantity-of-gas-flow setting input section, and sets up the flow rate value passed with a massflow controller. 4 is a massflow controller, for example, performs control of flow of the process gas introduced into the vacuum processing interior of a room. 7 is a vacuum processing room used for semiconductor device manufacture etc., and is connected with piping 5 through a bulb 14 in a massflow controller 4. 8 is the evacuation bulb prepared in piping of the vacuum processing room 7 and a vacuum pump (un-illustrating). 9 is a pressure gage which is not influenced according to the class of gas, such as a rose TRON gage for measuring the degree of vacuum in the vacuum processing room 7. The real flow rate operation part which calculates the flow rate to which 10 actually flowed from the massflow controller 4 from the measured value of a pressure gage, and 11 are the real flow rate tolerance setting sections which memorize threshold value and a setting flow rate value permissible as a real flow rate. 12 compares the real flow rate value and allowed value from the real flow rate operation part 10 and the marginal setting section, and they are the comparator circuit section to output and the correction value operation part which 13 shifts in outside tolerance and calculates an amount. 2 is an amendment circuit, and in order to make in agreement a real flow rate and a setting flow rate, it changes the flow rate control signal inputted into the massflow controller control section 3. 3 is a massflow controller control section which outputs a control signal to a massflow controller 4.

[0010] Next, a calibration procedure is explained based on drawing 2 .

[0011] Evacuation of the inside of the vacuum processing room 7 is carried out first, and it

is made an attainment vacuum (step 21). It is the attainment vacuum pressure P_0 with a pressure gage 9. It measures (step 22). Next, the evacuation bulb 8 is closed and it is the pressure P_1 of t -hour after with a pressure gage 9. It measures (step 23). this $(P_1 - P_0)$ -- a value is based on degasifying of vacuum processing room 7 serves, and shows the own amount of vacuum leaks of a vacuum processing room. Then, the vacuum processing room 7 is again made into an attainment vacuum by opening the evacuation bulb 8 (step 24). Next, it is actually the pressure P_2 of a sink and t hours after in the vacuum processing room 7 about process gas, controlling the quantity of gas flow which opened the bulb 14 between the massflow controller 4 which should shut and proofread the evacuation bulb 8 again, and the vacuum processing room 7, and was set up in the quantity-of-gas-flow setting input section 1 by the massflow controller 4 through the massflow controller control section 3. It measures with a pressure gage 9 (step 25). And a stop and a bulb 14 are shut for the control of flow in a massflow controller 4. The value of $(P_2 - P_0)$ may be considered to be the augend of the pressure by the inflow to the processing interior of a room of the process gas by the thing and massflow controller 4 which are twisted to degasifying of t hours and vacuum processing room 7 serves. The value of $(P_1 - P_0)$ and the real flow rate value x which the massflow controller 4 passed by using a gaseous state equation using the volume V of time amount t , a processing room, and a pressure gage are calculated and calculated by the real flow rate operation part 10 with therefore $(P_2 - P_0)$ (step 26).

[0012]

[Equation 1]

The real flow rate value x is compared with the real flow rate tolerance set point 11 which is a comparator circuit 12 and has memorized the set point and its tolerance set point when carrying out control of flow (step 27). If x values become in tolerance, proofreading of a massflow controller 4 is unnecessary. However, if it is outside tolerance, in order to calculate how much it has shifted from the setting flow rate and to make in agreement a real flow rate and a setting flow rate by the correction value operation part 13 in the amendment circuit 2, the flow rate control signal inputted into the massflow controller control section 3 is changed.

[0013] Since the actuation 7 mentioned above, i.e., a vacuum processing room, is made into an attainment vacuum, a cycle until it changes a control signal is repeated several times, and a real flow rate is made in agreement with the setting flow rate of gas. Since failure of equipment etc. can be considered when not in agreement, even if it repeats several times, a calibration cycle is stopped.

[0014] Moreover, since it is thought that it is difficult to compute from a gaseous equation

of state as a theoretical formula in case a real flow rate is calculated from the pressure of the vacuum processing interior of a room like an example, when the massflow controller which proofreading completed to equipment beforehand is attached, the value of the flow rate value x is measured by the real flow rate operation part 10, and there is also the approach of using it in the comparator circuit section 12 by making this value into a setting flow rate value as compared with the time of the proofreading from next time.

[0015]

[Effect of the Invention] As explained above, since this invention determines a quantity of gas flow using a pressure gage, it can pass process gas to a massflow controller, and can proofread a massflow controller by real gas. Moreover, without removing a massflow controller from equipment, since a flow rate check and proofreading are possible, the interior of a vacuum processor, piping, a bulb, etc. touch neither atmospheric air nor calibration gas. And it is not influenced by the drift of the mass flowmeter for proofreading itself etc. in order not to proofread rather than anything using a mass flowmeter.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the massflow controller equipment which amends gap of the real flow rate of gas and a setting flow rate, and its proofreading approach about a massflow controller.

[0002]

[Description of the Prior Art] If the massflow controller (mass flow rate controller) is used for a long period of time, it is known that a flow rate will shift absolutely gradually (gap). As shown in drawing 3 , piping which connects the vacuum processing room 7 and a massflow controller 4 is branched as the proofreading approach of a massflow controller. Calibration gas from the bond calibration gas source of supply 21 for the standard mass flowmeter 24 A sink, The flow rate of the gas which flows from the approach (JP,63-40739,A) of investigating and proofreading the shift amount of a massflow controller with a standard mass flowmeter or a massflow controller itself is measured with a mass flow rate measuring device. The difference of the setting flow rate of a massflow controller and the real flow rate of the gas which is actually flowing was calculated in the arithmetic circuit, and there was a massflow controller (JP,4-262408,A) controlled to make a flow rate in agreement.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the proofreading approach of these former, since a massflow controller is proofread using calibration gas, when the specific heat and the consistency of calibration gas and real gas differ from each other greatly, it may be unable to amend. Moreover, in the method which controls the difference of a setting flow

rate and a real flow rate by the operation amendment circuit using a mass flow rate measuring device, real flow rates may differ for the measured-value shift of the mass flow rate measuring device itself.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In order to cancel the aforementioned fault, this invention measures the degree of vacuum when making the vacuum processing interior of a room into a vacuum, and the degree of vacuum after fixed time amount with a pressure gage, respectively, calculates the value of the difference, and is a degree. The degree of vacuum after carrying out a fixed time amount style of the degree of vacuum and process gas when making the vacuum processing interior of a room into a vacuum again with a setting flow rate value with a massflow controller is measured with a pressure gage, respectively, and the value of the difference is calculated. The value of said two differences, fixed time amount -- and the real flow rate value of said massflow controller is calculated from a vacuum processing room, the whole pressure gage product, and relational expression with temperature, and a flow rate setup is amended so that a real flow rate value may become equal at said setting flow rate value.

[0005] Moreover, the quantity-of-gas-flow setting input section which sets up the flow rate of the vacuum processing room connected to the vacuum pump and the process gas passed to this vacuum processing interior of a room, and the inputted process gas of a setting flow rate are set to the massflow controller equipment which consists of the massflow controller poured to said vacuum processing interior of a room. The pressure gage which measures the pressure of said vacuum processing interior of a room, and the real flow rate operation part which calculates and calculates the quantity of gas flow to which only fixed time amount actually passed the inputted setting flow rate to the vacuum processing interior of a room from the sink and the pressure-build-up value of the vacuum processing interior of a room, The correction value operation part which measures a real flow rate and a setting flow rate, and calculates correction value from the difference, and an amendment means to amend the flow rate of said massflow controller based on said correction value are provided.

[0006]

[Function] By measuring the indoor pressure after passing based on the setting flow rate inputted before passing process gas fixed time to the vacuum processing interior of a room with a massflow controller, respectively, and calculating and asking for the differential pressure A massflow controller can detect the actually passed real flow rate, and since the part this real flow rate has shifted [part] from the setting flow rate originates in the error of a massflow controller, it can be proofread by amending a controller by this gap.

[0007]

[Example] Next, the example of this invention is explained with reference to drawing.

[0008] The block diagram in which example 1 drawing 1 shows the configuration of the 1st example of this invention, and drawing 2 are flow charts which show the calibration procedure in the 1st example.

[0009] In drawing 1 , 1 is the quantity-of-gas-flow setting input section, and sets up the

flow rate value passed with a massflow controller. 4 is a massflow controller, for example, performs control of flow of the process gas introduced into the vacuum processing interior of a room. 7 is a vacuum processing room used for semiconductor device manufacture etc., and is connected with piping 5 through a bulb 14 in a massflow controller 4. 8 is the evacuation bulb prepared in piping of the vacuum processing room 7 and a vacuum pump (un-illustrating). 9 is a pressure gage which is not influenced according to the class of gas, such as a rose TRON gage for measuring the degree of vacuum in the vacuum processing room 7. The real flow rate operation part which calculates the flow rate to which 10 actually flowed from the massflow controller 4 from the measured value of a pressure gage, and 11 are the real flow rate tolerance setting sections which memorize threshold value and a setting flow rate value permissible as a real flow rate. 12 compares the real flow rate value and allowed value from the real flow rate operation part 10 and the marginal setting section, and they are the comparator circuit section to output and the correction value operation part which 13 shifts in outside tolerance and calculates an amount. 2 is an amendment circuit, and in order to make in agreement a real flow rate and a setting flow rate, it changes the flow rate control signal inputted into the massflow controller control section 3. 3 is a massflow controller control section which outputs a control signal to a massflow controller 4.

[0010] Next, a calibration procedure is explained based on drawing 2.

[0011] Evacuation of the inside of the vacuum processing room 7 is carried out first, and it is made an attainment vacuum (step 21). It is the attainment vacuum pressure P_0 with a pressure gage 9. It measures (step 22). Next, the evacuation bulb 8 is closed and it is the pressure P_1 of t -hour after with a pressure gage 9. It measures (step 23). this $(P_1 - P_0)$ -- a value is based on degasifying of vacuum processing room 7 selves, and shows the own amount of vacuum leaks of a vacuum processing room. Then, the vacuum processing room 7 is again made into an attainment vacuum by opening the evacuation bulb 8 (step 24). Next, it is actually the pressure P_2 of a sink and t hours after in the vacuum processing room 7 about process gas, controlling the quantity of gas flow which opened the bulb 14 between the massflow controller 4 which should shut and proofread the evacuation bulb 8 again, and the vacuum processing room 7, and was set up in the quantity-of-gas-flow setting input section 1 by the massflow controller 4 through the massflow controller control section 3. It measures with a pressure gage 9 (step 25). And a stop and a bulb 14 are shut for the control of flow in a massflow controller 4. The value of $(P_2 - P_0)$ may be considered to be the augend of the pressure by the inflow to the processing interior of a room of the process gas by the thing and massflow controller 4 which are twisted to degasifying of t hours and vacuum processing room 7 selves. The value of $(P_1 - P_0)$ and the real flow rate value x which the massflow controller 4 passed by using a gaseous state equation using the volume V of time amount t , a processing room, and a pressure gage are calculated and calculated by the real flow rate operation part 10 with therefore $(P_2 - P_0)$ (step 26).

[0012]

[Equation 1]

The real flow rate value x is compared with the real flow rate tolerance set point 11 which is a comparator circuit 12 and has memorized the set point and its tolerance set point when carrying out control of flow (step 27). If x values become in tolerance, proofreading of a massflow controller 4 is unnecessary. However, if it is outside tolerance, in order to calculate how much it has shifted from the setting flow rate and to make in agreement a real flow rate and a setting flow rate by the correction value operation part 13 in the amendment circuit 2, the flow rate control signal inputted into the massflow controller control section 3 is changed.

[0013] Since the actuation 7 mentioned above, i.e., a vacuum processing room, is made into an attainment vacuum, a cycle until it changes a control signal is repeated several times, and a real flow rate is made in agreement with the setting flow rate of gas. Since failure of equipment etc. can be considered when not in agreement, even if it repeats several times, a calibration cycle is stopped.

[0014] Moreover, since it is thought that it is difficult to compute from a gaseous equation of state as a theoretical formula in case a real flow rate is calculated from the pressure of the vacuum processing interior of a room like an example, when the massflow controller which proofreading completed to equipment beforehand is attached, the value of the flow rate value x is measured by the real flow rate operation part 10, and there is also the approach of using it in the comparator circuit section 12 by making this value into a setting flow rate value as compared with the time of the proofreading from next time.

[0015]

[Effect of the Invention] As explained above, since this invention determines a quantity of gas flow using a pressure gage, it can pass process gas to a massflow controller, and can proofread a massflow controller by real gas. Moreover, without removing a massflow controller from equipment, since a flow rate check and proofreading are possible, the interior of a vacuum processor, piping, a bulb, etc. touch neither atmospheric air nor calibration gas. And it is not influenced by the drift of the mass flowmeter for proofreading itself etc. in order not to proofread rather than anything using a mass flowmeter.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing the configuration of the example of this invention

[Drawing 2] The flow chart which shows the calibration procedure of the example of this invention

[Drawing 3] The block diagram showing the configuration of the conventional example

[Description of Notations]

1 Quantity of Gas Flow Setting Input Section

2 Amendment Circuit

4 Massflow Controller

7 Vacuum Processing Room

Japanese Publication number : 07-134052 A

9 Pressure Gage

10 Real Flow Rate Operation Part

12 Comparator Circuit

13 Correction Value Operation Part

31 Calibration Gas Source of Supply

32 Material Gas Source of Supply

34 Standard Mass Flowmeter

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-134052

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 F 1/76				
		15/02		
G 0 5 D 7/06		Z 9324-3H		

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-282202

(22) 出願日 平成5年(1993)11月11日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小山 徳彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

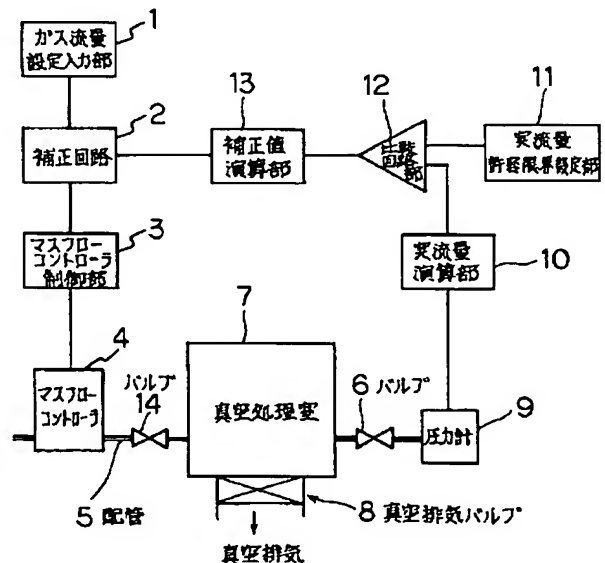
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 マスフローコントローラ装置及びその校正方法

(57) 【要約】

【目的】 プロセスガスを真空処理室に流量制御しながら導入する際に使用しているマスフローコントローラの校正について、プロセスガスを用い、より正しく校正できるようにする。

【構成】 マスフローコントローラ4からプロセスガスを真空処理室7にある一定時間流し、その真空処理室7の圧力増加等からマスフローコントローラ4が制御した実流量を演算する実流量演算部10と、ガス流量設定入力部1で設定された流量と前述した実流量との差を演算する比較回路12及び補正值演算部13と、実際に設定流量と実流量を一致させる補正回路2を持つことにより、設定流量と実流量とのズレを校正することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 真空処理室内を真空にした時の真空度と一定時間後の真空度とをそれぞれ、圧力計で測定してその差の値を求め、

次で、再び真空処理室内を真空にした時の真空度とプロセスガスをマスフローコントローラによって設定流量値で一定時間流した後の真空度とをそれぞれ、圧力計で測定してその差の値を求め、

前記 2 つの差の値、一定時間、真空処理室と圧力計との総体積、及び温度との関係式より前記マスフローコントローラの実流量値を求め、

前記設定流量値に実流量値が等しくなるように流量設定の補正を行なうマスフローコントローラ装置の校正方法。

【請求項 2】 真空ポンプに接続された真空処理室と、該真空処理室内に流すプロセスガスの流量を設定するガス流量設定入力部及び入力された設定流量のプロセスガスを前記真空処理室内に流すマスフローコントローラから成るマスフローコントローラ装置において、前記真空処理室内の圧力を測定する圧力計と、入力された設定流量を真空処理室内に一定時間だけ流し、真空処理室内の圧力増加値より実際に流したガス流量を演算して求める実流量演算部と、実流量と設定流量とを比較してその差から補正値を求める補正値演算部と、前記補正値に基づいて前記マスフローコントローラの流量を補正する補正手段とを具備するマスフローコントローラ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はマスフローコントローラに関し、特にガスの実流量と設定流量のズレを補正するマスフローコントローラ装置及びその校正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】マスフローコントローラ（質量流量制御器）は長期に使用していると徐々に絶対流量がシフト（ズレ）することが知られている。図 3 に示すようにマスフローコントローラの校正方法として、真空処理室 7 とマスフローコントローラ 4 をつなぐ配管を分岐し、標準質量流量計 2 4 をつなぎ校正用ガス供給源 2 1 から校正用ガスを流し、標準質量流量計によってマスフローコントローラのシフト量を調べて校正する方法（特開昭 63-40739 号公報）やマスフローコントローラから流れるガスの流量自体を質量流量測定装置にて測定し、マスフローコントローラの設定流量と実際に流れているガスの実流量の差を演算回路にて計算し流量を一致させるように制御するマスフローコントローラ（特開平 4-262408 号公報）があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】これら従来の校正方法では校正用ガスを使用してマスフローコントローラを校

正するため、校正用ガスと実ガスの比熱や密度が大きく異なる場合、補正しきれないことがある。また質量流量測定装置を使用して設定流量と実流量の差を演算補正回路にて制御する方式においては質量流量測定装置自体の測定値シフトのため実流量が異なってくる場合がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】前記の欠点を解消するために、本発明は、真空処理室内を真空にした時の真空度と一定時間後の真空度とをそれぞれ、圧力計で測定してその差の値を求め、次で、再び真空処理室内を真空にした時の真空度とプロセスガスをマスフローコントローラによって設定流量値で一定時間流した後の真空度とをそれぞれ、圧力計で測定してその差の値を求め、前記 2 つの差の値と、一定時間とそして、真空処理室と圧力計との総体積、及び温度との関係式より前記マスフローコントローラの実流量値を求め、前記設定流量値に実流量値が等しくなるように流量設定の補正を行なう。

【0005】また、真空ポンプに接続された真空処理室と、該真空処理室内に流すプロセスガスの流量を設定するガス流量設定入力部及び入力された設定流量のプロセスガスを前記真空処理室内に流すマスフローコントローラから成るマスフローコントローラ装置において、前記真空処理室内の圧力を測定する圧力計と、入力された設定流量を真空処理室内に一定時間だけ流し、真空処理室内の圧力増加値より実際に流したガス流量を演算して求める実流量演算部と、実流量と設定流量とを比較してその差から補正値を求める補正値演算部と、前記補正値に基づいて前記マスフローコントローラの流量を補正する補正手段とを具備する。

【0006】

【作用】入力される設定流量にもとづいて、マスフローコントローラによって真空処理室内にプロセスガスを一定時間流す前と流した後との室内の圧力をそれぞれ測定し、その圧力差を演算して求めることで、マスフローコントローラが実際に流した実流量を検知することができ、この実流量が設定流量からずれている分はマスフローコントローラの誤差に起因することから、このずれ分だけコントローラを補正することによって、校正をすることができる。

【0007】

【実施例】次に本発明の実施例について図を参照して説明する。

【0008】実施例 1

図 1 は、本発明の第 1 の実施例の構成を示すブロック図、図 2 は、第 1 の実施例における校正手順を示すフローチャートである。

【0009】図 1 において、1 はガス流量設定入力部で、マスフローコントローラで流す流量値を設定する。4 はマスフローコントローラであり、例えば、真空処理室内に導入するプロセスガスの流量制御を行う。7 は半

3

導体素子製造等に用いる真空処理室であり、マスフローコントローラ 4 とは配管 5 とバルブ 14 を介して接続される。8 は真空処理室 7 と真空ポンプ（不図示）との配管に設けた真空排気バルブである。9 は真空処理室 7 内の真空度を計るためのバロロングージ等のガスの種類によって影響を受けない圧力計である。10 は、マスフローコントローラ 4 より実際に流れた流量を圧力計の測定値より求める実流量演算部、11 は実流量として許容できる限界値及び設定流量値を記憶する実流量許容限界設定部である。12 は実流量演算部 10 及び限界設定部からの実流量値と許容値とを比較し、出力する比較回路部、13 は許容範囲外の場合にズレ量を演算する補正值演算部である。2 は補正回路で、実流量と設定流量とを一致させるために、マスフローコントローラ制御部 3 に入力される流量制御信号の変更を行う。3 は、マスフローコントローラ 4 へ制御信号を出力するマスフローコントローラ制御部である。

【0010】次に、図 2 にもとづいて、校正手順について説明する。

【0011】まず真空処理室 7 内を真空排気に到達真空にする（ステップ 21）。圧力計 9 にて到達真空圧力 P_0 を測定する（ステップ 22）。次に真空排気バルブ 8 を閉じ圧力計 9 にて t 時間後の圧力 P_1 を測定する（ステップ 23）。この $(P_1 - P_0)$ の値は真空処理室 7 自身の脱ガスによるもので真空処理室自身の真空リーク量を示している。その後、再び真空処理室 7 を真空排気バルブ 8 を開くことにより到達真空にする（ステップ 24）。次に再び真空排気バルブ 8 を閉めて校正すべきマスフローコントローラ 4 と真空処理室 7 間のバルブ 14 を開き、ガス流量設定入力部 1 で設定したガス流量をマスフローコントローラ制御部 3 を介してマスフローコントローラ 4 で制御しながらプロセスガスを実際に真空処理室 7 内に流し、 t 時間後の圧力 P_2 を圧力計 9 で測定する（ステップ 25）。そしてマスフローコントローラ 4 での流量制御を止め、バルブ 14 を閉める。 $(P_2 - P_0)$ の値は t 時間の間、真空処理室 7 自身の脱ガスによるものとマスフローコントローラ 4 によるプロセスガスの処理室内への流入による圧力の増加量と考えて良い。したがって $(P_2 - P_0)$ と $(P_1 - P_0)$ の値と、時間 t と処理室と圧力計の体積 V を用い、気体状態方程式を使うことによりマスフローコントローラ 4 が流した実流量値 x を実流量演算部 10 で演算して求める（ステップ 26）。

【0012】

【数 1】

4

$$x = \frac{(P_2 - P_0)V}{RT \cdot t} - \frac{(P_1 - P_0)V}{RT \cdot t}$$

$$= \frac{V}{RT \cdot t} (P_2 - P_1)$$

T : 温度

R : 気体定数

実流量値 x は、比較回路 12 で、流量制御した時の設定値およびその許容限界設定値を記憶している実流量許容限界設定値 11 と比較する（ステップ 27）。 x 値が許容範囲内ならば、マスフローコントローラ 4 の校正は必要ない。しかし許容範囲外ならば補正值演算部 13 によってどの程度設定流量とズレているかを演算し、補正回路 2 で実流量と設定流量を一致させるためにマスフローコントローラ制御部 3 に入力されてくる流量制御信号の変更を行う。

【0013】前述した動作、つまり真空処理室 7 を到達真空にすることから制御信号の変更を行うまでのサイクルを数回くり返し、ガスの設定流量に実流量を一致させる。数回くり返しても一致しない場合、装置の故障等が考えられるため、校正サイクルを中止する。

【0014】また、実施例のように真空処理室内の圧力から実流量を求める際、理論式どおりに気体の状態方程式より算出するのは困難であると思われるので、予め装置に校正の完了したマスフローコントローラを取り付けた際に実流量演算部 10 で流量値 x の値を測定しておき、この値を設定流量値として次回からの校正時に比較回路部 12 にて比較し、使用する方法もある。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、圧力計を用いてガス流量を決定するため、プロセスガスをマスフローコントローラに流すことができ、実ガスにてマスフローコントローラの校正を行うことができる。またマスフローコントローラを装置からはずさず流量チェック、校正が可能のため、真空処理装置内部、配管、バルブ等が大気や校正用ガスに触れることがない。そして何よりも質量流量計を使用して校正を行わないため、校正用質量流量計自体のドリフト等に影響されない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例の構成を示すブロック図

【図 2】本発明の実施例の校正手順を示すフローチャート

【図 3】従来例の構成を示すブロック図

【符号の説明】

- 1 ガス流量設定入力部
- 2 補正回路
- 4 マスフローコントローラ
- 7 真空処理室
- 9 圧力計
- 10 実流量演算部
- 12 比較回路

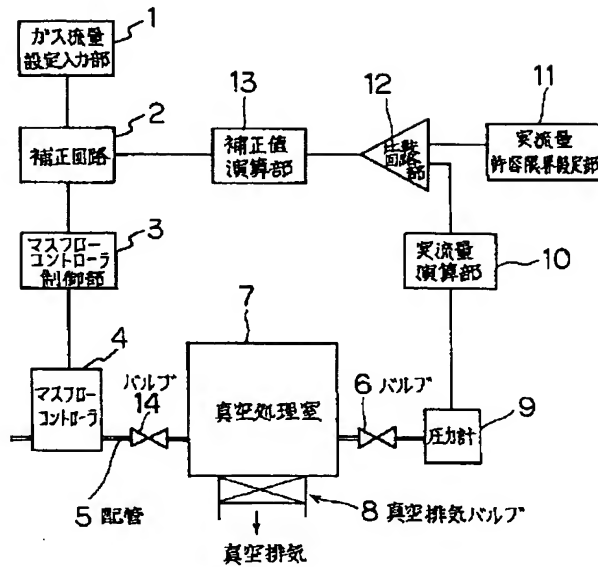
5

6

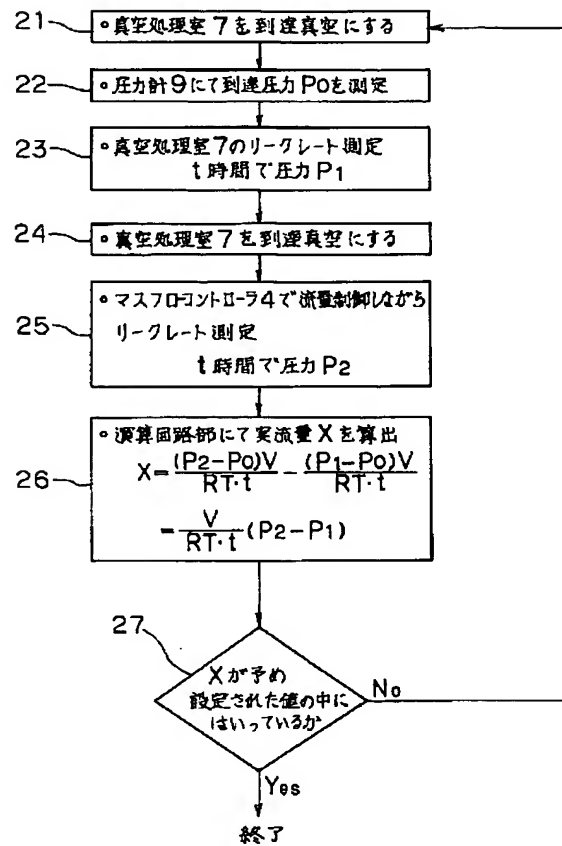
- 1 3 補正值演算部
3 1 校正用ガス供給源

- 3 2 原料ガス供給源
3 4 標準質量流量計

【図 1】



【図 2】



【図 3】

